

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-079333

(43)Date of publication of application : 25.03.1997

(51)Int.Cl.

F16H 7/18

(21)Application number : 07-239985

(71)Applicant : TSUBAKIMOTO CHAIN CO

(22)Date of filing : 19.09.1995

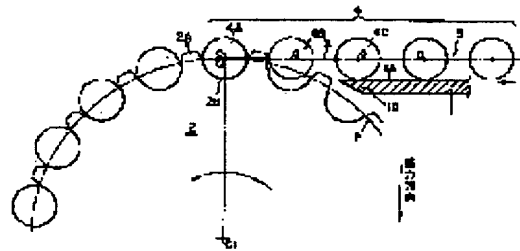
(72)Inventor : SUGIMOTO YOSHIKI

## (54) CHAIN PATH GUIDE FOR HIGH SPEED TRANSMISSION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent occurrence of fatigue failure of rollers and bushings in a roller chain and to reduce noise in operation, and to enhance the transmission efficiency.

**SOLUTION:** A chain path guide 1 is laid along a running direction of a chain 3 in the vicinity of a position where the chain 3 meshes with a sprocket 2, and incorporates a guide surface 1A for supporting rollers 4 of the chain so as to prevent the weight of the chain 3 in a part entering the sprocket 2, exerting a tooth surface of the sprocket 2 as possible as it can. Vibration of the chain 3 induced by variation of the entrance position of the chain 2 into the sprocket 2 can be restrained by the guide surface 1A, and it is possible to reduce shocks produced when the rollers mesh with the sprocket 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.07.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-79333

(43)公開日 平成9年(1997)3月25日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

F 1 6 H 7/18

識別記号

庁内整理番号

F I

F 1 6 H 7/18

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-239985

(22)出願日 平成7年(1995)9月19日

(71)出願人 000003355

株式会社椿本チエイン

大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号

(72)発明者 杉本 義明

大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号

株式会社椿本チエイン内

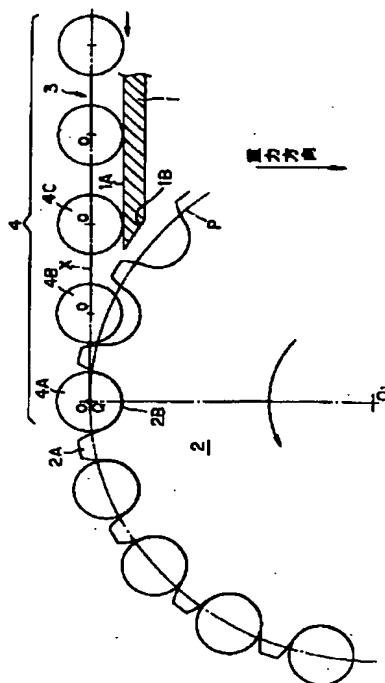
(74)代理人 弁理士 祐川 樹一 (外1名)

(54)【発明の名称】 高速伝動用チェーンバスガイド

(57)【要約】

【目的】 スプロケットがローラと噛み合う際の衝撃を減少させることにより、ローラチェーンのローラやブッシュの疲労破壊を防止するとともに運転騒音を減少し、且つ伝動効率を向上させる。

【構成】 チェーンバスガイド1は、チェーン3がスプロケット2に噛み込まれる位置の近傍に前記チェーン3の走行方向に沿って配置され、スプロケット2へ進入する部分のチェーンの重量が前記スプロケット2の歯面に可及的に加わらないように、チェーン3のローラ4を支持する案内面1Aを備えている。チェーン3のスプロケット2への進入位置の変動によって引き起こされるチェーン3の振動は、前記案内面1Aで抑制され、スプロケット2へローラ4が噛み合う際の衝撃を減少させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 チェーンがスプロケットに噛み込まれる位置の近傍に前記チェーンの走行方向に沿って配置され、前記スプロケットへ進入する部分のチェーンの重量が前記スプロケット歯面に可及的に加わらないように、チェーンのローラを支持する案内面を備えたことを特徴とする高速伝動用チェーンパスガイド。

【請求項2】 チェーンがスプロケットに噛み込まれる位置の近傍に前記チェーンの走行方向に沿って配置され、前記スプロケットへ進入する部分のチェーンの重量が前記スプロケット歯面に可及的に加わらないように、チェーンのプレートの側縁を支持する案内面を備えたことを特徴とする高速伝動用チェーンパスガイド。

【請求項3】 前記案内面が、前記スプロケットに巻き掛けられるチェーンの内周側で、且つ、その先端がスプロケット歯先に接近して設けられていることを特徴とする請求項1又は2記載の高速伝動用チェーンパスガイド。

【請求項4】 前記案内面が前記スプロケットに巻き掛けられるチェーンを外周側から支持するように設けられていることを特徴とする請求項1又は2記載の高速伝動用チェーンパスガイド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属するの技術分野】本発明は、高速回転されるスプロケット間で動力伝動が行われるチェーン伝動装置に発生する振動や騒音を抑制するための高速伝動用チェーンパスガイドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ローラチェーンを用いたチェーン伝動装置は、離間した軸間で滑りを生じることなく動力伝動を行う手段として従来より種々の産業分野において広く用いられている。従来のチェーン伝動装置は、図7に示すように、スプロケット10とスプロケット11間に多数のローラ13を有するローラチェーン12が掛け渡されて構成されている。前記2つのスプロケット10、11間のローラチェーン12は、自重によって、カテナリー曲線状に中央がやや垂れ下がった状態で動力伝動を行っている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】スプロケット10、11間に掛け渡されたローラチェーン12は、ローラ13がスプロケット10の歯と噛み合う際に、既にスプロケット10歯面へ噛み合った先行するローラの中心を貫通しているピン周りのプレートの揺動運動によって、スプロケット10の歯面に対して噛み合うローラ13が円弧状軌跡を描いてスプロケット10の歯面に衝突し、従来は、これがチェーン伝動における騒音や振動の生じる一因とされてきた。

【0004】前記衝突の速度はスプロケット10の回転

数に比例すると考えられており、その衝突エネルギーは前記衝突の速度の2乗に比例するとされている。そこで、従来は、前記衝突エネルギーは、ローラチェーン12の1ピッチ当たりの質量が駆動側のスプロケットへの歯面へ噛み合うローラ13に集中しているものとして計算されてきた。

【0005】しかしながら、実際には、スプロケット10へ進入するローラチェーン12は、多数のプレートが連結されて構成されており、スプロケット10へ噛み合った直後のローラ13の位置は、チェーン伝動特有の多角形運動によって、スプロケット10の回転とともに上下に変動する。そのため、駆動スプロケット10に進入するローラチェーン12のチェーンラインは一定の経路を通過せず、スプロケット10の回転位置に応じて上下に周期的な振動を生じる。

【0006】従来のチェーン伝動装置では、2つのスプロケット10、11間にカテナリー曲線状に垂れ下がっているローラチェーン12の部分は、両端のスプロケット10、11のみで支持されて中間部が自由に振動することができるため、前記チェーンラインの周期的な振動は、前記スプロケット10、11間の部分のローラチェーン12に運動エネルギーを与えることとなる。前記チェーンラインの振動は、直接スプロケット10に噛み合うローラ13に伝達されるため、この運動エネルギーがスプロケット歯面とローラとの間の衝突エネルギーに関係していると考えられることができる。

【0007】前述したように、チェーンラインの振動によるローラチェーンの運動エネルギーが関与していると考えられる衝突エネルギーは、特にエンジンに用いられるタイミングチェーン等の高速伝動を行うものでは特に大きくなり、ローラチェーンのブッシュやローラが疲労破壊を起こしたり、運転中に騒音を生じる原因となっていた。また、スプロケットの歯面とローラとの衝突や、チェーンラインの振動によってエネルギーが無駄に浪費され、動力伝動効率が低下する問題があった。

【0008】一方、特開昭54-58163号公報には、スラットコンベヤ等の運転時の騒音の発生を防止するために、チェーンのスプロケットに噛み合う際の多角形運動によって生じる、チェーンラインの振動を除去する技術が示されている。前記技術は、チェーンが回転体へ進入する位置の下方から、チェーンの巻付ピッチ円に接する接点近傍に亘って、チェーンを摺動可能に支持する案内具を配設してチェーンの走行ラインの上下変動を抑えようとするものである。

【0009】しかしながら、車両のエンジンに用いているタイミングチェーン等の高速伝動チェーンでは、騒音の発生だけでなく、スプロケットの歯面とローラとの間の衝突によるブッシュやローラの疲労破壊が問題であり、スラットコンベヤ等に用いる比較的チェーンピッチが長いものを対象としている前記公報に記載されている構造

の案内具では、高速走行するローラチェーンと小径のスプロケットとが噛み合う部分に適用することができなかった。

【0010】そこで、本発明は、前述したような従来のチェーン伝動技術における問題点を解消し、スプロケットがローラと噛み合う際の衝撃を減少させることにより、ローラチェーンのローラやブシュの疲労破壊を防止するとともに運転騒音を減少し、且つ伝動効率を向上させることのできる高速伝動用チェーンバスガイドを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】そこで、前記目的を達成するために提供される本発明の高速伝動用チェーンバスガイドは、第1に、チェーンがスプロケットに噛み込まれる位置の近傍に前記チェーンの走行方向に沿って配置され、前記スプロケットへ進入する部分のチェーンの重量が前記スプロケット歯面に可及的に加わらないように、チェーンのローラを支持する案内面を備えたものである。

【0012】また、本発明の高速伝動用チェーンは、第2に、チェーンがスプロケットに噛み込まれる位置の近傍に前記チェーンの走行方向に沿って配置され、前記スプロケットへ進入する部分のチェーンの重量が前記スプロケット歯面に可及的に加わらないように、チェーンのプレート側縁を支持する案内面を備えたものである。

【0013】前記第1又は第2のものにおいては、前記案内面は、前記スプロケットに巻き掛けられるチェーンの内周側で、且つ、その先端がスプロケット歯先に接近して設けられていることが好ましく、また、前記案内面は、前記スプロケットに巻き掛けられるチェーンを外周側から支持するように設けられていることも好ましい。

【0014】

【作用】チェーンバスガイドを設けていない場合には、スプロケットへ進入するチェーンラインは、チェーン伝動特有の多角形運動によって、前記スプロケットの回転とともに上下に周期的に変動し、駆動側のスプロケットと従動側のスプロケットとの間に掛け渡されている部分のチェーンの質量は、スプロケットに噛み合ったローラに引っ張られて、前記ローラ位置でのスプロケットのピッチ円の接線方向へ向かう運動量を有している。

【0015】そして、後続のローラがスプロケットの歯面と噛み合った瞬間に、前記後続のローラは、その噛み合い位置での前記ピッチ円の接線方向に急激に運動の方向が変えられるため、このローラと連続しているスプロケットへ進入する部分のチェーンの質量のもつ運動量がローラとスプロケット歯面との間に噛み合い時に大きな衝撃力が作用する。

【0016】しかし、チェーンがスプロケットに噛み込まれる位置の近傍において、ローラ又はプレート側縁をチェーンバスガイドの案内面で支持することによって、

スプロケットへ進入するチェーン部分全体の前記多角形運動による上下の運動が規制され、スプロケットへローラが噛み合う際のチェーンの運動量の変化が少なくなると、衝撃力が低減される。

【0017】

【実施例】以下、図面に基ついて、本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の高速伝動用チェーンバスガイドの第1の実施例を示すもので、チェーンバスガイド1は、駆動側のスプロケット2に巻き掛けられたチェーン3の内周側に配置され、チェーン3に設けられているローラ4の下面を支持する案内面1Aを備えている。チェーンバスガイド1の先端部1Bは、スプロケット2の歯先2Aに近接して配置され、スプロケット2の歯先2Aの移動軌跡に沿うように楔状に形成されている。

【0018】チェーンバスガイド1の案内面1Aは、チェーン3のローラ4を水平に支持してチェーン3の自重による垂れ下がり防止しており、同図のように、案内面1A上に支持された各ローラ4の中心Oが通過する直線Xが、スプロケット2の中心点O、直上位置におけるピッチ円P上の点Qにおける前記ピッチ円Pの接線となるように、チェーンバスガイド1の位置が設定されている。

【0019】同図に示しているスプロケット2の位置では、チェーン3に設けられているローラ4のうち、スプロケット2の直上に位置する歯底2Bに支持されているローラ4Aとチェーンバスガイド1の先端部1Bに支持されているローラ4Cとの間に位置する、ローラ4Bのみがチェーン3に加わる張力によって宙に浮いた状態となっている。

【0020】図2は、図1の位置からスプロケット2が半ピッチだけ、同図における反時計方向に回転した状態を示している。図2では、スプロケット2の中心点O、直上位置に歯先2Aの中央が位置しているため、前記歯先2Aの前後に位置するローラ4Aとローラ4Bの中心は、ピッチ円Pのスプロケット2直上の通過点Qよりも低い位置となる。

【0021】ローラ4A、ローラ4B、ローラ4C、ローラ4Dは、図示していないチェーン3のプレートによって相互に連結されているため、チェーンバスガイド1の案内面1A上に支持されているローラ4Dより先行するローラ4A、ローラ4B、ローラ4Cの各中心Oが通過する直線Yは、前記直線Xに対してローラ4Dの中心Oから前方に僅かに下向きに傾斜した状態となっている。

【0022】前記状態では、ローラ4Bは、歯底2Bとの間に僅かな隙間が生じており、結局ローラ4Bとローラ4Cとが宙に浮いた状態となっている。前記ローラ4Bと歯底2Bとは、スプロケット2がさらに反時計方向に回転すると密着する。したがって、本実施例のように、チェーンバスガイド1の先端部1Bを歯先2Aの通

10

20

30

40

50

過軌跡位置近傍に接近させて設けている場合には、スプロケット2とチェーンバスガイド1の何れにも直接支持されずに宙に浮いた状態となるローラ4は、最大で2つとなり、前記宙に浮いたローラ4Bとローラ4Cが取り付けられているチェーン3のプレート3つ分の重量が、スプロケット2とチェーンバスガイド1との間に掛け渡された状態で支持されている。そして、スプロケット2が回転すると、チェーン3のスプロケット2への進入方向が、前記直線X方向と直線Y方向との間で周期的に変動するが、前記変動によって引き起こされるチェーン3の振動は、プレート3つ分の範囲内に抑えられている。

【0023】次に図3は、前述したチェーンバスガイド1の働きを説明した図であって、同図は、駆動側のスプロケット2と従動側スプロケット2'との間に掛け渡されたチェーン3のローラ4Bがスプロケット2の歯底2Bに噛み合う瞬間の状態を示している。前記ローラ4Bが歯底2Bに噛み合う直前には、ローラ4Bは既にスプロケット2と噛み合っている先行したローラ4Aに図示していないプレートを介して引っ張られているので、ローラ4Aのスプロケット2上での速度 $V_c$ と同一の速度で動いている。また、図中に破線で示しているチェーンバスガイド1が設けられていない場合には、スプロケット2側へ進入するスプロケット2とスプロケット2'との間のチェーン3の部分の各ローラ4は、すべて $V_c$ の速度を有しており、また、この部分のチェーンの重量に対応した運動量を有している。

【0024】ローラ4Bが歯底2Bに衝突した瞬間にローラ4Bの速度はスプロケット2のピッチ円Pの接線方向の速度 $V_s$ に変化する。前記速度 $V_c$ 及び $V_s$ の大きさは、スプロケット2のピッチ円Pの半径を $r$ 、スプロケット2の回転角速度を $\omega$ とすると、 $|V_c| = |V_s| = r\omega$ であり、 $V_s$ と $V_c$ との間の速度差 $V$ は、スプロケット2の歯のピッチ角を $\alpha$ とすると、 $V = V_c - V_s = 2r \sin(\alpha/2)$ となる。その結果、前記スプロケット2とスプロケット2'との間のチェーン3の部分は、ローラ4Bが歯底2Bに衝突した瞬間に、前記速度差 $V$ に比例した運動量の変化を生じ、前記運動量の変化に比例した大きさの衝撃力がローラ4Bと歯底2Bとの間に作用することになる。

【0025】そこで、図3に一点鎖線で示す位置にチェーンバスガイド1を配置した場合には、チェーンバスガイド1の案内面1Aがローラ4D、4E、4Fの下面に当接して支持するため、案内面1Aを走行するチェーン3の部分の運動量の変化は阻止され、結局、先端部1Bとスプロケット2に噛み合う直前にあるローラ4B、4Cのみの運動量の変化分に比例した大きさの衝撃力のみがローラ4Bと歯底2Bとの間に作用することになり、衝撃エネルギーはチェーンバスガイド1を設けていない場合と比較して大幅に低減される。

【0026】次に、図4は、本発明のチェーンバスガイ

ドの第2の実施例を示すもので、この実施例では、チェーン3を支持しているチェーンバスガイド1の案内面1Aは、チェーン3のプレートの内周側の側縁3Aを摺動自在に保持しており、駆動側のスプロケット2と従動側のスプロケット2'との間のチェーン3の部分の重量がローラ4Bと噛み合うスプロケット2の歯底2Bに加わらないようにしている。チェーンバスガイド1の先端部1Bは、前述した実施例と同様に、図示を省略しているスプロケット2の歯先に近接して配置され、前記歯先の移動軌跡に沿うように楔状に形成されている。

【0027】図5は、本発明の高速伝動用チェーンバスガイドの第3の実施例を示すもので、チェーンバスガイド1は、駆動側のスプロケット2に巻き掛けられたチェーン3の外周側に配置され、前述した第1実施例と同様に、チェーン3のローラの下面を支持する案内面1Aを備えている。チェーンバスガイド1の案内面1Aは、チェーン3のローラ4を水平に支持してチェーン3の自重による垂れ下がり防止しており、同図のように、案内面1A上に支持されたローラ4のうち、ローラ4C、ローラ4Dの各中心Oが通過する直線X'が、ピッチ円Pのスプロケット2の中心点直下位置Q'における接線Xより上方に距離 $h$ だけ上方に平行移動した位置にくるように、チェーンバスガイド1の位置が設定されている。なお、前記距離 $h$ は、チェーン3の走行が円滑に行える範囲内でさらに大きくすることもできる。

【0028】同図では、スプロケット2の中心点O<sub>1</sub>の直下に位置する歯底2Bに噛み合っているローラ4Aの中心Oは、ピッチ円P上に位置しているので、ローラ4Cより先行するローラ4A、ローラ4Bの各中心Oが通過する直線Yは、前記直線X'に対してローラ4Cの中心Oから前方に、僅かに下向きに傾斜した状態となっている。

【0029】図6は、図5の位置からスプロケット2が半ピッチだけ、同図における反時計方向に回転して、スプロケット2の中心点の直下に歯先2Aが位置した状態を示したものである。本実施例では、前記距離 $h$ が、スプロケット2の直下に位置する歯先2Aに対してその前後のローラ4A、ローラ4Bの各中心Oが直線X'上に位置するように設定されており、ローラ4Bの位置で、スプロケット2の歯底2Bと噛み合いが完了する。チェーンバスガイド1の先端部1Bは、前方に延長しても、スプロケット2の歯先2Aの移動軌跡とは干渉することがないので、前述した図1～図3に示す実施例よりも、スプロケット2へより接近させることができるが、図5に示すように、ローラ4Aとローラ4Bとが、直線Yに沿って前下がり傾斜する軌跡を通るため、これらのローラの移動軌跡とは干渉しないようにする必要がある。

【0030】なお、図5及び図6の実施例は、駆動側のスプロケット2に下側からチェーン3が進入する場合のチェーン3の重量をチェーンバスガイド1で支持してい

10

20

30

40

50

る例を示したものであるが、本発明はチェーンが水平方向から駆動側のスプロケットへ進入する場合に限定されるものではなく、例えば、駆動側の歯数の少ないスプロケットと従動側の歯数の多いスプロケットとを上下に配置している場合に、両方のスプロケット間のチェーンの走行ラインが斜めになるため、チェーンの重量が駆動スプロケットの噛み合い位置から外側へチェーン離間させる方向の離脱荷重として作用するが、この場合にも前述した実施例と同様にチェーンバスガイドによって、チェーンの離脱荷重を支持して、スプロケットの回転時の走行ラインの変動によって生じるチェーンの振動を抑制することができる。

【0031】さらに、図5及び図6に示すように、チェーンバスガイドを駆動側のスプロケットに巻き掛けられたチェーンの外周側に配置している場合にも、前述した図4に示した実施例のように、チェーンバスガイドの案内面1Aをチェーン3のプレートの側縁に当接させてチェーンの自重を支持するように構成できる。なお、前述した各実施例に示したチェーンバスガイドは、駆動側のスプロケットと従動側のスプロケットの間の区間全体に亘って設ける必要はなく、チェーンのローラとスプロケットとの噛み合い位置近傍にのみ設置してあればよい。

【0032】また、前述した各実施例においては、チェーンが駆動側のスプロケットに噛み込まれる位置の近傍にチェーンバスガイドを配置した例を示したが、従動側スプロケットのチェーンが噛み込まれる位置の近傍に配置してもよく、さらに、両方のスプロケットのチェーンの噛み込まれる位置の近傍に配置してもよい。

【0033】また、チェーンの重量を支持しているチェーンバスガイドと並行して、もう一つのチェーンバスガイドをチェーンの上側の側縁と僅かな隙間をあけて対向配置し、チェーンの上方への変動を抑えるようにすれば、チェーンの振動がより一層少なくなり、スプロケットの歯面へローラが噛み合う際の衝撃をより小さくすることができる。

【0034】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれ

ば、チェーンがスプロケットに噛み込まれる位置の近傍で、前記チェーンのローラまたはプレートの側縁が、チェーンバスガイドの案内面で支持されるため、前記チェーンのスプロケットへの進入位置の変動によって引き起こされるチェーンの振動は規制され、スプロケットの歯面へローラが噛み合う際の衝撃が緩和される。その結果、前記衝突によって引き起こされるローラとブシュの疲労破壊が防止され、チェーンの耐久性を向上させることができるとともに、伝動騒音を低減することができる。また、スプロケットの歯面とローラとの間の噛み合い時の衝突によって損失されるエネルギーが減少するので、伝動効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の高速伝動用チェーンバスガイドの第1の実施例を示す図である。

【図2】 図1に示す位置からスプロケットが半ピッチ回転した状態を示す図である。

【図3】 本発明の高速伝動用チェーンバスガイドの働きを説明した図である。

【図4】 本発明の高速伝動用チェーンバスガイドの第2の実施例を示す図である。

【図5】 本発明の高速伝動用チェーンバスガイドの第3の実施例を示す図である。

【図6】 図5に示す位置からスプロケットが半ピッチ回転した状態を示す図である。

【図7】 従来のチェーン伝動装置における、スプロケット間にチェーンが掛け渡された状態を示す図である。

【符号の説明】

1 チェーンバスガイド

1 A 案内面

1 B 先端部

2 スプロケット

2 A 歯先

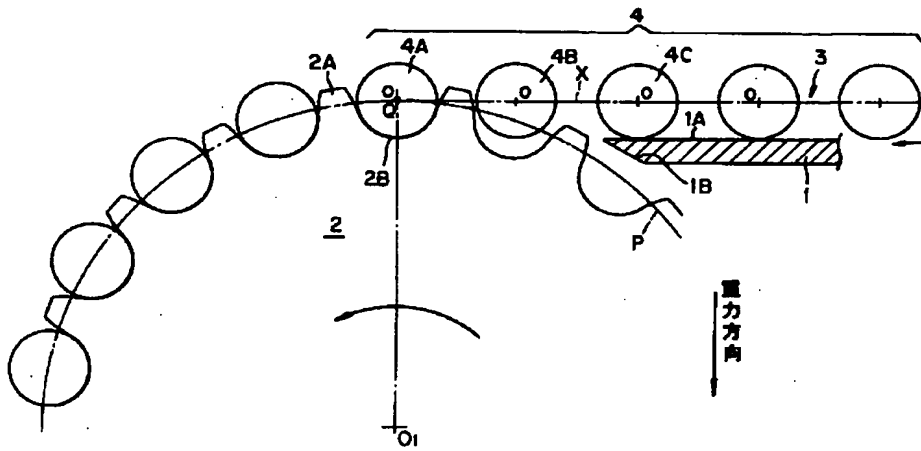
2 B 歯底

3 チェーン

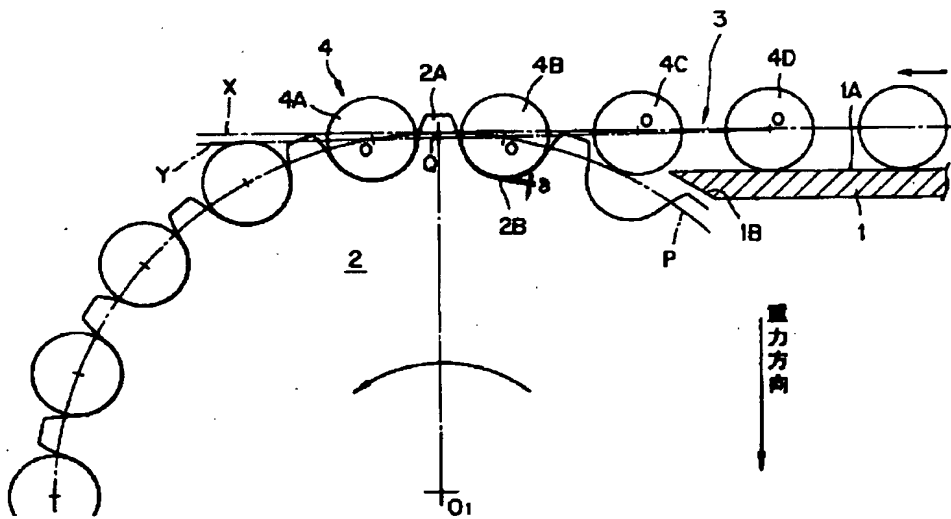
3 A プレート側縁

4, 4 A, 4 B, 4 C, 4 D ローラ

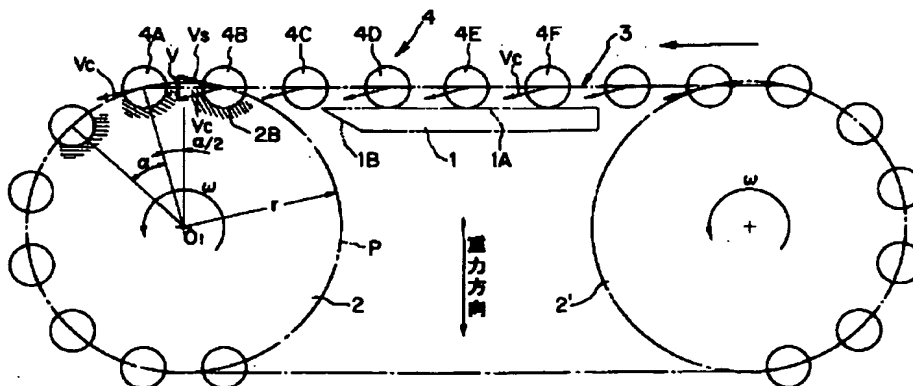
【図1】



【図2】

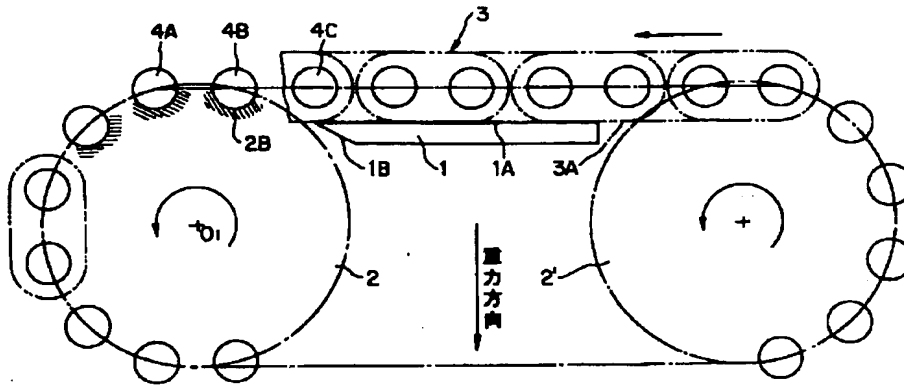


【図3】

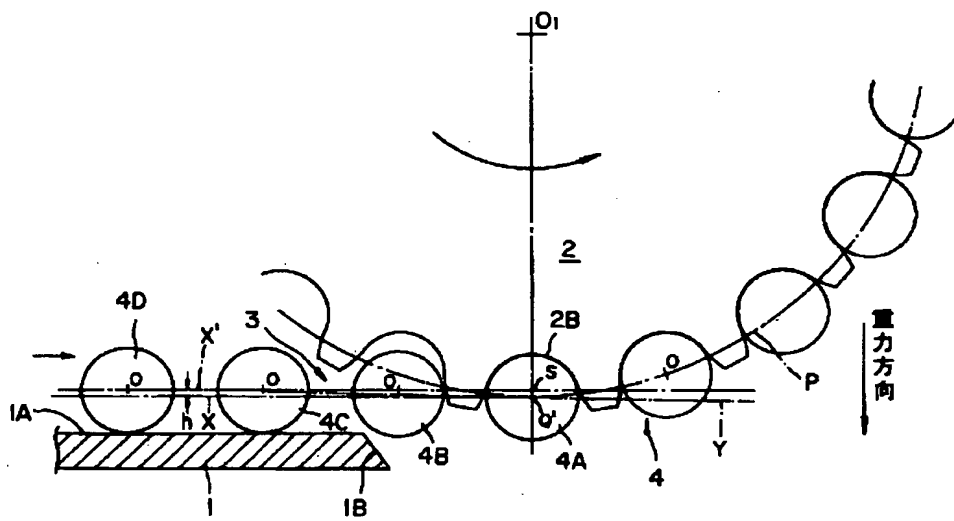




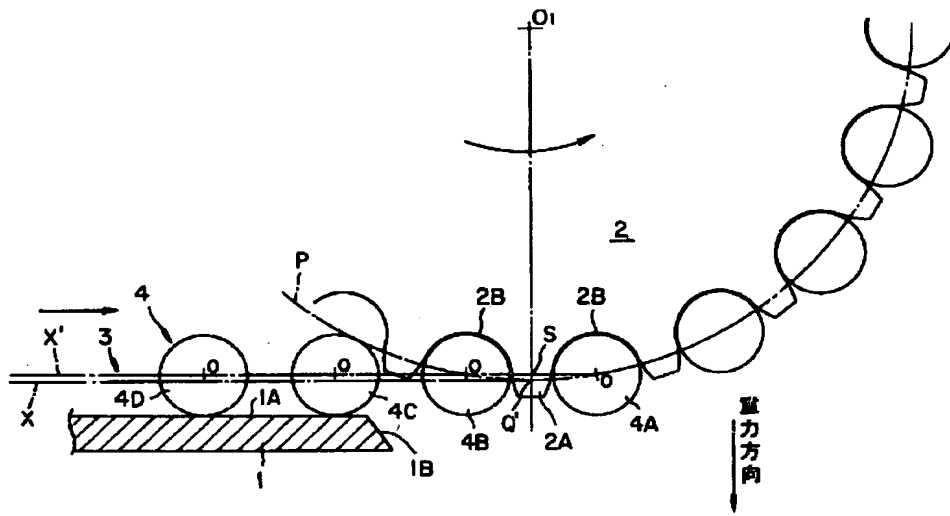
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

